ANALISI CHIMICA DELL'ACQUA BORRA O DI DOFANA NELLA VAL-D'-ARBIA...

Giovanni Campani

CENNI STORICI E TOPOGRAFICI

DELL' ACQUA BORRA

Sei miglia lungi da Siena, e precisamente presso i famosi campi di Mont'Aperto, scaturisce una sorgente d'acqua minerale acidula, denominata *Acqua Borra* o di *Dofana*.

La conoscenza e l'uso di quest'acqua sembrano risalire ad un'epoca assai remota, infatti non ha guari si trovarono racchiusi fra gli strati del travertino circostante alcuni emblemi religiosi dei primi tempi del Cristianesimo. Peraltro il primo documento inconcusso a ciò relativo rimonta al 1290, ed esiste nel Volume V ove registravansi le deliberazioni del Generale Consiglio del Popolo Senese; ivi si legge *che furono approvati gli ordini per ritrovare le entrate ed i proventi della Repubblica su coloro che vanno ai bagni*, e fra quelli contemplati in questo decreto vi è inscritto anche il *Bagno di Dofana*. In seguito lo Statuto Senese compilato nel 1293, e successivamente vari scrittori come Tondi, Benvoglienti, Giunti, Baccio ed altri hanno fatto parola dell'Acqua Borra, elogiandola grandemente. In tempi a noi più vicini, e precisamente nel 1647, il Medico filosofo senese Leandro Terucci pubblicò un trattato sull'uso dell'Acqua Borra.

Il celebre Prof. Baldassarri di Siena istituì per il primo nel 1763 un'Analisi Fisico-chimica di detta acqua, e ne pubblicò i resultati in apposita memoria, inserita nel secondo volume degli Atti dell'Accademia dei Fisiocritici di Siena. Il Prof. Giorgio Santi nei suoi Viaggi, e più recentemente ancora il Prof. Giuseppe Giuli

nella sua Idrologia medica del Senese, parlano distesamente della composizione chimica, e degli usi medici dell' Acqua Borra. Le continue lagnanze, che da molti vanno facendosi per l' abbandono di questa interessantissima sorgiva minerale, mi hanno indotto a ripeterne l' analisi chimica, impiegandovi tutti quei mezzi di ricerca che la scienza attualmente possiede, e ciò per offrire un esatto quadro della sua intima composizione il quale valesse a ridestarne la fiducia, e quindi l' attenzione del proprietario, o degli speculatori ai quali spetterebbe di corredarla dei comodi necessari al di lei uso. L' analisi di cui succintamente vado a fare l' esposizione è stata da me eseguita nell' Ottobre e Novembre del 1848.

L' Acqua Borra scaturisce sotto forma di varie polle a traverso un banco di travertino, originato dalla medesima. La posizione stratigrafica di questo banco è sopragiacente alla formazione subappennina, che costituisce il suolo di questa parte della Val-d'-Arbia. Tre sono le polle che attualmente sboccano dal sopra descritto terreno; una di queste dà circa quattro barili l' ora; bensì è molto probabile che con opportuni lavori se ne mettano allo scoperto varie altre, esistendone degl' indizi in vari punti di quel terreno. Il luogo d' onde scaturisce detta Acqua è saluberrimo ed amenissimo, per essere circondato da fertili e popolate campagne; ottima ed agevole ne è la via che dalla Città di Siena vi conduce.

CARATTERI FISICI DELL' ACQUA BORRA

Appena attinta l' acqua Borra è limpida, ma in breve s' intorbida, e depone un sedimento giallicc̈io; sbattendola entro un tubo di cristallo lascia svolgere gran copia di bolhcelle gassose. Presentemente non ha alcuna odore, e dico presentemente perchè i Professori Santi e Giuli che l' esamiuarono alcuni anni fa, ve ne riscontra-

rono uno di acqua marina. Il sapore è acidulo-salso-austero. La temperatura al luogo di sua scaturigine segnava 29°, 5, mentre quella dell' aria ambiente non oltrepassava i 19 gradi dello stesso termometro centigrado. Il suo peso specifico, paragonato a quello dell' acqua stillata preso per unità, è di 1,0122.

ANALISI QUALITATIVA

1. La carta di Laccamuffa immersa nell' acqua recentemente attinta si è colorata in rosso; indizio della presensa di acidi liberi.

2. Il solfoidrato ammonico ha dato un precipitato bianco polverulento, il quale dimostra non esistervi altro che ossidi terrosi e alcalini, o tutto al più piccolissima quantità d' ossido ferroso.

3. §. 1. L' ammoniaca vi produsse un dealbamento, e quindi un precipitato bianco fioccoso, il quale coll' aggiunta di una dissoluzione di cloruro ammonico scomparve per la massima parte; questo modo di comportarsi annunzia la presenza della *Magnesia*, e dell' *Allumina*.

§. 2. Una riprova di ciò l' ottenni aggiungendo in prima all' Acqua Borra alcune gocce d' acido cloridrico, e quindi versandovi dell' ammoniaca ad alcalinità, in questo caso manifestossi un certo intorbidamento.

4. Nell' Acqua Borra dalla quale aveva separato l' allumina mercè l' azione dell' ammoniaca e del cloruro ammonico, come al N. 3 §. 1. versai dell' ossalato ammonico, il quale avendovi originato un copioso precipitato bianco polverulento e solubile nell' acido cloridrico, mi dette prova dell' esistenza della *Calce*.

Dopo ciò feci evaporare a siccità, ma lentamente e colle debite cautele, circa tre litri d' Acqua Borra dalla quale ottenni una discreta quantità di un residuo salino giallognolo.

5. Una porzione di questo residuo salino la trattai con acqua stillata a caldo, filtrai il liquido, e vi versai del carbonato ammonico il quale in breve vi produsse un deposito bianco; separai questo mediante la filtrazione, ed il liquido colato e limpido, evaporandolo a siccità, mi dette un residuo salino di color bigiccio; in appresso mantenni questo residuo bigiccio al calor rosso per alquanti minuti, e quindi ne trattai una porzione con dell' acqua stillata nella quale si sciolse completamente; in questa soluzione, dopo averla filtrata, aggiunsi del cloruro platinico, il quale nemmeno dopo 48 ore vi produsse alcun cambiamento, perciò argomentai essere costituito detto residuo principalmente di *Soda*. Tuttavia volli cimentare anche il seguente processo, per conseguenza trattai altra porzione del solito residuo bigiccio con dell' alcool, e nella soluzione alcoolica antecedentemente filtrata versai del cloruro platinico sciolto pure nell' alcool, ed in questo caso dopo 24 ore n' ebbi un tenue deposito giallo, ciò che sta ad indicare la presenza della *Potassa*.

6. Una porzione del residuo salino lasciato dall' acqua Borra mercè l' artificiale evaporazione fu trattato in prima con dell' acqua, poi ciò che negò disciogliersi in questo liquido fu sottoposto all' azione dell' acido cloridrico il quale vi produsse una viva effervescenza, e lo disciolse quasi in totalità: la tenue quantità di materia che resistè all' azione dissolvente di questi due liquidi la mescolai con della potassa caustica, roventai il miscuglio per un certo tempo entro una cassula di platino, e ripresolo di nuovo con dell' acqua dette una soluzione, nella quale l' acido cloridrico generava dei fiocchetti gelatinosi; indizio della presenza della *Silice*. Nella dissoluzione cloridrica superiormente ottenuta versai del cianuro ferroso potassico, e questi vi fece nascere un intenso coloramento blù; indizio del *Ferro*. Infine altra porzione della medesima soluzione cloridrica fu assaggiata

come ai numeri 5, e 6, e vi ritrovai della magnesia, dell' allumina, e della calce.

7. A bagno maria evaporai dell' Acqua Borra quasi a siccità, e avendo mescolato al residuo della potassa caustica, non si manifestò ammoniaca, nè al senso dell' odorato, nè coll' appressarvi una bacchetta di vetro bagnata d' acido cloridrico.

Dopo ciò passai alla ricerca degli acidi, tornando a cimentare l' Acqua Borra nel suo stato naturale con diversi reagenti chimici.

8. Il cloruro baritico ha dato un precipitato bianco polverulento insolubile nell' acido nitrico, ciò che annunzia l' esistenza dell' *Acido solforico*.

9. Il nitrato argentico somministrò un abbondante precipitato bianco che in seguito divenne violetto; prova dell' esistenza del *Cloro*.

10. L' acetato piombico vi produsse un precipitato bianco polverulento, solubile per la massima parte nell' acido nitrico, e questo serve ad escludere la presenza dell' acido solfidrico.

11. Gli acidi solforico e nitrico suscitarono nell' acqua in questione una viva effervescenza, che sta a provare l' esistenza dell' *Acido Carbonico*.

12. Preso del residuo salino proveniente dalla evaporazione dell' Acqua Borra, e mescolatolo entro un tubo di vetro con della limatura di rame e acido solforico, non comparvero giammai vapori rutilanti, nè odore nitroso, lo che sta ad escludere la presenza dei nitrati.

13. Parimente altra porzione del residuo salino come sopra, trattato con acido solforico, e quindi mescolatovi dell' alcool, questi bruciando non manifestò fiamma di color verde, ciò che serve ad escludere la presenza dell' acido borico.

14. Infine altra porzione del solito residuo salino fu trattata con acqua stillata, e la soluzione acquosa resultante, dopo averla filtrata, fu evaporata a siccità; la mas-

sa solida superstite a questa operazione venne introdotta in un vaso munito di tappo smerigliato unitamente a dell' acido solforico; all' istante sospesi nella parte del vaso rimasta vuota una carta inumidata ed umida, la quale dopo breve tempo si colorò d' un violaceo intenso, e così venne a palesarsi l' esistenza dell' *Jodio*.

15. Concentrata assai dell' Acqua Borra, filtrata, e quindi aggiuntavi una soluzione di cloro, il miscuglio non cangiò colore; in appresso versatovi dell' etere solforico, questi pure rimase incoloro; carattere che esclude la presenza del brumo.

16. Sottoposta l' Acqua in esame agli assaggi proprii a dimostrare la presenza dell' acido fosforico, e del fluoro dette resultati negativi.

17. Evaporata dell' Acqua Borra a siccità, e riscaldatone fino al rosso il residuo salino, questi ha conservato il suo color giallognolo, nè ha fatto sentire alcun odore empireumatico, ciò che prova non contenere sostanze organiche.

ANALISI QUANTITATIVA

ESAME DELLE MATERIE GASSOSE

Mancando alla sorgente i comodi necessari per eseguire qualsiasi operazione scientifica, nella circostanza di dover determinare la qualità e quantità dei gas tenuti disciolti dall' Acqua Borra, dovetti immaginare un artifizio, il quale servisse a trasportare l' acqua nel mio laboratorio, senza che potesse perdere la minima traccia di materie gasose: a tale effetto presi una bottiglia di vetro a grosse pareti, la sormontai d' un robinet di cristallo a perfetta tenuta, e giunto alla sorgente la riempii completamente d' Acqua Borra: quindi chiuso il robinet la trasportai meco, tenendola capovolta, ossia col-

la bocca in basso. Pervenuto al laboratorio pesai l'apparecchio e vidi che conteneva Acqua Borra grammi 1482 alla temperatura di 14°,5 e alla pressione barometrica di 0,m731: in seguito aggiustai sopra il detto robinet un tubo atto a raccogliere i gas precedentemente ripieno di Acqua Borra: immersi la bottiglia in un bagno maria, procurando insieme che l'estremità del tubo ricurvo pescasse nel bagno a mercurio sotto una campana graduata ripiena dello stesso metallo. Riscaldai allora il bagno maria fino all'ebollizione, e lo mantenni a questa temperatura finchè continuò lo sviluppo gassoso. Il gas in questa guisa raccolto ascendeva a centimetri cubici 584,5 (bene inteso alla pressione e temperatura anzidette) era incoloro, e introdottavi della potassa all'alcool ne assorbì centimetri cubici 568,0; mediante apposite esperienze mi assicurai che questa quantità di gas assorbito dalla potassa altro non era che *acido carbonico*. Nei 16,5 centimetri cubici di gas superstite introdussi del fosforo il quale ne assorbì circa tre centimetri cubici e mezzo; il residuo gassoso in tredici centimetri cubici essendo incoloro, insolubile nell'acqua, inattivo sulla carta di laccamuffa, e finalmente incapace di mantenere i corpi in combustione lo dovetti qualificare per gas azoto; cosicchè i 16,5 centimetri cubici di gas non assorbiti dalla potassa altro non erano che *aria atmosferica*.

Ora per seguire l'esempio di altri chimici, e rendere così a colpo d'occhio comparabile la composizione di quest'acqua con quella di altre di cui è già pubblicata l'analisi, ridurrò la quantità dei suddetti gas, e in seguito anche le materie fisse, sulla scala di mille. Così 1000 grammi d'Acqua Borra, alla temperatura di 29°,5 e alla pressione barometrica di 0,m760 (1), contengono

Acido Carbonico centimetri cubici 389, 4
Aria atmosferica 11, 2

ESAME DELLE MATERIE FISSE

Venuto in cognizione, mercè l' analisi qualitativa, che i corpi elettronegativi contenuti nell' Acqua Borra erano l' Acido Carbonico, l' Acido Solforico, il Cloro, l'Jodio, e la Silice, e che gli elettropositivi si riducevano alla Soda, alla Calce, alla Magnesia, alla Potassa, all' Allumina, e all' Ossido di ferro, passai alla determinazione delle loro respettive quantità, tenendo il metodo che appresso:

Feci evaporare diligentemente in una cassula di platino grammi 648,02 d' Acqua Borra, la quale mi dette un residuo salino secco del peso di grammi 8,39. Questo fu trattato con cinque o sei volte il suo peso d' alcool a 40 gradi dell' areometro di Cartier; filtrata la soluzione alcoolica e fattala evaporare a siccità, ne ottenni un residuo di grammi 4,315.

A. Le materie saline solubili nell' acqua e nell' alcool, del peso di grammi 4,315, le sciolsi nuovamente nell' acqua, e nella loro soluzione acquosa versai sufficente quantità di nitrato argentico il quale tosto vi fece nascere un abbondante precipitato bianco, formato di cloruro e joduro d' argento, che seccato pesava grammi 10,696. Questo miscuglio fu trattato con Ammoniaca liquida all' oggetto di separarc il cloruro dall' joduro, così sciogliendosi il primo rimase un residuo brunastro di solo joduro di argento il quale seccato pesava grammi 0,048, ciò che esprime jodio grammi 0,025. Dai suddetti grammi 10,696, detratto l' joduro d' argento, rimangono di cloruro d' argento grammi 10,648 che rappresentano cloro grammi 2,627.

Nel liquido dal quale si separarono il cloruro e l' joduro d' argento feci gorgogliare del gas solfidrico in eccesso, e ciò per toglierli tutto l' argento che avesse potuto contenere; in seguito lo filtrai, lo feci bollire, e dopo averlo neutralizzato con ammoniaca vi aggiunsi dell' ossalato ammonico a saturazione, con che ottenni un precipitato bianco di ossalato di calce, il quale allo stato secco pesava

grammi 1,007: questo sale contiene calcio grammi 0,274.

Il liquido dal quale venne separato il detto ossalato di calce l'evaporai in cassula di platino fino a siccità, ne riscaldai al rosso il residuo salino, previa l'aggiunta del carbonato ammonico; dopo di che lo ripresi con acqua stillata la quale lo disciolse in totalità, tranne un residuo di magnesia che seccata pesava grammi 0,060, equivalente a magnesio grammi 0,036.

Nel liquido dal quale si era separata la magnesia versai del cloruro platinico, e solo dopo alcuni giorni comparve un tenuissimo sedimento giallo, prova dell'esistenza di piccola quantità di potassio: il rimanente di materia fissa contenuta nel medesimo liquore non poteva essere che soda.

Incombe adesso il riunire i diversi elementi che l'esperienza ci ha offerto separati, per ridurli a quella medesima forma di combinazione nella quale si contenevano dall'Acqua Borra. Perciò partendosi dal principio che tutti i metalli trovati vi esistessero allo stato di cloruri, eccetto quella piccola porzione che doveva trovarsi combinata coll'jodio, cominciai dall'assegnare col mezzo del calcolo, al calcio e al magnesio trovati la quantità di cloro necessaria per convertirli in cloruri, detti poi al cloro superstite la quantità di sodio che gli abbisognava per convertirlo in cloruro sodico, così uniti questi cloruri all'joduro potassico stabilito nel medesimo modo, ne resultò una somma che, salvo due milligrammi di perdita, corrispondeva alla quantità delle materie saline analizzate. In conseguenza i 4,315 grammi di materie saline solubili nell'acqua e nell'alcool constano di

Cloruro di Sodio (2)	grammi	3,384
— di Calcio . .	«	0,757
— di Magnesio	«	0,139
Joduro di Potassio . .	«	0,033
Perdita	«	0,002
Somma grammi		4,315

B. Il residuo salino dato dall'acqua Borra che negò disciogliersi nell'alcool, lo trattai a più riprese coll'acqua stillata, nella quale se ne disciolse una buona quantità; separai la soluzione acquosa dalle materie insolubili mediante la filtrazione, e quindi evaporatala a siccità ottenni una massa salina del peso di grammi 2,561. Tornato a fare di questa una nuova soluzione acquosa vi versai in prima dell'Acido acetico il quale non vi produsse alcuna effervescenza, dipoi saturai il liquido con Ammoniaca, e quindi vi aggiunsi dell'ossalato ammonico che solo dopo ventiquattro ore decolorò il liquido; da ciò argomentasi che vi esistevano soltanto delle tracce di ossido calcico. Filtrato nuovamente il liquore vi affusi del cloruro baritico in eccesso, e tosto ne resultò un precipitato bianco polverulento di Solfato di barite; raccolto questo sopra un filtro, venne lavato in prima con acido nitrico diluto per privarlo dell'ossalato baritico che potesse contenere, di poi con acqua stillata, ed in fine ridottolo a perfetta secchezza trovai solfato di Barite grammi 4,593, che rappresenta Acido solforico grammi 1,515.

Nel liquore dal quale venne separato il solfato baritico versai attentamente dell'Acido solforico per toglierli tutta la barite che vi fosse rimasta disciolta, indi filtrai il liquido e vi aggiunsi del carbonato ammonico il quale vi produsse un precipitato bianco di carbonato di Magnesia che ridotto a siccità pesava grammi 0,521 equivalente a Magnesia grammi 0,268. Il liquore superstite evaporato a siccità dette un residuo Salino, il quale dopo averlo roventato fu ripreso con acqua stillata, ed essendosi questa dissoluzione mostrata inattiva al cloruro platinico, non poteva contenere altro che della Soda.

Per assolvere l'esame delle materie saline solubili soltanto nell'acqua fa duopo riunire i diversi principii trovati coll'esperienza, per la qualcosa giovandomi d'un metodo analogo a quello praticato nel paragrafo antecedente sono venuto a stabilire che le materie saline so-

lubili soltanto nell'acqua del peso di grammi 2,561 constando di

Solfato di Soda . .	grammi	1,770.
— di Magnesia . .	«	0,787.
— di Calce tracce perdita . . .	«	0,004.
	Somma grammi	2,561.

C. In ultimo luogo venni ad esaminare il residuo salino dell'acqua Borra che aveva negato disciogliersi nell'acqua e nell'alcool, il quale allo stato di perfetta secchezza pesava grammi 1,534. Trattatolo con acido nitrico si disciolse con effervescenza, tranne un piccolo residuo bigiccio di silice del peso di grammi 0,009.

Alla soluzione nitrica filtrata aggiunsi dell'Ammoniaca in eccesso, la quale tosto vi produsse un precipitato quasi gelatinoso pagliarino, che raccolto sopra un filtro e disseccato si mostrò con un aspetto corneo e di un colore croceo: in questo stato pesava grammi 0,116 · sottoposto all'azione dell'acido nitrico vi si disciolse, producendo un liquido nel quale un'eccesso di potassa caustica dette luogo ad un precipitato croceo; questo, ricevuto sopra un filtro, disseccato e calcinato si mostrò con tutti i caratteri propri del sesquiossido di Ferro, il di cui peso ascendeva a grammi 0,072; ciò che manca per arrivare ai suddetti grammi 0,116, vale a dire grammi 0,044, non può essere che allumina, rimasta disciolta nel liquore alcalino.

Nella soluzione nitrica, dalla quale eransi separati il sesquiossido di ferro e l'allumina, versai dell'ossalato ammonico in eccesso, il quale vi fece nascere un precipitato bianco di ossalato di calce, che asciutto pesava grammi 1,564, equivalente a Ossido di Calcio grammi 0,394.

Il liquido in seno al quale erasi originato il detto ossalato di calce, previa filtrazione, fu evaporato a sec-

cita, ed il residuo bianchiccio superstite, dopo averlo calcinato, dette Magnesia grammi 0,072.

Venendo a fissare il modo di combinazione delle sostanze ritrovate nel residuo insolubile nell' acqua e nell' alcool, chiaramente si manifesta che la calce e la magnesia dovevano trovarsi allo stato di carbonati, perciò a questa forma di combinazione saranno da me ridotte mediante il calcolo richiesto dalla teoria degli equivalenti chimici. In quanto al sesquiospido di ferro è certo che si trovava disciolto nell' acqua allo stato di bicarbonato ferroso, e appunto sotto questa forma verrà registrato. In fine a riguardo dell'allumina e della silice non potendosi fissare nulla di positivo circa al modo di loro esistenza nell' Acqua Borra, saranno riportate separatamente, tali quali ce le ha somministrate l' Analisi. Così le materie insolubili nell' Acqua e nell' Alcool del peso di grammi 1,334 constano di

Carbonato di Calce . grammi	1,058
— di Magnesia . »	0,148
Bicarbonato ferroso . . . »	0,078
Allumina . . . . . . »	0,044
Silice . . . . »	0,009
Somma grammi	1,337

L' aumento di peso in quattro milligrammi, esibito da questo prospetto, spiegasi coll' avere portato il sesquiossido di ferro allo stato di bicarbonato ferroso.

All' oggetto di completare questo lavoro chimico riassumerò nel seguente quadro, il resultato finale di tutte le operazioni fin qui descritte.

PROSPETTO *indicante le proporzioni in peso delle sostanze che compongono 1000 grammi d'Acqua Borra.*

Gas liberi alla temp. 29°,5 e press ba rom. 0m,760.	Gas Acido Carbonico centimetri cubici 389,4 . . grammi	0,693
	Aria atmosferica centimetri cubici 11,2 . . .	0,012
	Cloruro di Sodio . .	5,222
	— di Calcio .	1,168
	— di Magnesio .	0,215
	Joduro di Potassio. .	0,051
	Solfato di Soda. . .	2,731
	— di Magnesia .	1,214
	Carbonato di Calce. .	1,632
	— di Magnesia. . . .	0,228
	Bicarbonato ferroso. .	0,120
	Allumina	0,068
	Silice	0,014
	Tracce di solfato di calce e perdita. .	0,282
	SOMMA delle materie gassose e saline . .	13,650
	Acqua	986,350
	Acqua Borra grammi	1000,000

USI DELL' ACQUA BORRA

Tutti gli Scrittori che hanno parlato di quest'acqua innanzi al secolo XVIII. non lo hanno fatto che per elogiare le sue eroiche virtù medicinali, e quelli emblemi re-

ligiosi ritrovati fra gli strati del travertino altro non attestano che un pegno di riconoscenza lasciato a questa sorgente dagli egrotanti che vi avevano recuperato salute. Ma venendo ai fatti propri dei nostri tempi sappiamo che molti campagnoli ricorrono a questa sorgente per purgarsi, e non senza frutto, poichè con due o tre bicchieri ottengono prontamente delle abbondanti scariche alvine. L'attuale mancanza dei comodi necessari fa sì che non se ne possa fare grande uso in forma di bagni, pure con dei compensi essendo stati essi praticati in diversi casi di malattie glandulari, scrofolose, e d'atonia generale della macchina sono riusciti efficacissimi. Frattanto nella penuria d'esperienze proprie dei nostri giorni si può ricorrere ad altro mezzo per formarsi un'adeguata idea del pregio intrinseco dell'acqua borra, e questo lo abbiamo nel considerare attentamente la sua composizione chimica, la quale ben tosto ce l'annunzia alquanto somigliovole all'acqua del mare, oltre di che la presenza dell'iodio, del ferro, e la sua tepida temperatura la qualificano indubitatamente capace di fornire degli utilissimi bagni. Possa adunque questo mio lavoro richiamarvi l'attenzione del Proprietario o degli speculatori, dai quali unicamente dipende il regalare l'umanità languente di questo valevolissimo sussidio.

NOTE

(1) I suddetti gas sono stati ridotti alla temperatura e pressione indicate mercè la regola di Biggs

(2) Questo Sale, come il più predominante, manifestasi tosto che si evapori convenientemente l'Acqua Borra, col qual mezzo vedesi cristallizzato nella sua forma caratteristica, cioè di cubi scavati a tramoggia